

«اصول مبارزه با علف های هرز»

فصل اول: تعاريف

- طبق تعاریف رایج، علف هرز با صفات منفی نامطلوب نظیر نابجا، مداخله‌گر، عامل خسارت، بدون اهمیت اقتصادی و نظایر آن معرفی می‌شود. گرچه این صفات مبارزه با علف‌های هرز در نظام‌های زراعی و باغی توجیه می‌کنند، ولی به جنبه پویایی روابط اکولوژیک و نقش آن‌ها در طبیعت اشاره‌ای ندارند. طبق این تعاریف ساده، بوته جو در یک مزرعه گندم علف هرز محسوب می‌شود. در حالی که، جو نیز همانند گندم گیاه زراعی است و هرگز توانایی رقابت آن با گندم به‌میزان علف‌های هرز هم خانواده‌اش نمی‌باشد. به علاوه، انسان‌ها برای جو ارزش اقتصادی و خواص تغذیه‌ای مفیدی قائل هستند که آن را از محدوده این تعریف خارج می‌کند. بازنگری این تعاریف در دهه هفتاد میلادی بسیار مورد توجه اکولوژیست‌ها و طرفداران محیط زیست قرار گرفت. یکی از این تعریف‌ها که هم‌خوانی بیشتری با جنبه‌های مختلف زیستی علف‌های هرز دارد به این شرح است:

- «**علف هرز گیاهیست که تحت محیط طبیعی به وجود آمده و در پاسخ به محیط‌های تحمیلی یا طبیعی تکامل یافته و به این تکامل ادامه داده و اکنون به‌صورت مداخله‌گر برای گیاهان مطلوب بشر و فعالیت‌های وی مطرح شده است**»

- تعریف جدید از چند جهت حائز اهمیت است. اول این که علف هرز را جزو مجموعه طبیعی گیاهان یک اکوسیستم در نظر می‌گیرد و به این ترتیب گیاهان زراعی که به تناوب در یک زمین کشت می‌شوند را از شمول آن مستثنی می‌نماید. دوم این که این گیاه هرز باید در یک پروسه زمانی طولانی طوری تکامل یافته باشد که به ابزارهای حفاظت برای بقای خود نظیر اندام‌های رویشی، قدرت پراکنش بذر، خواب بذر، سرعت رشد زیاد و قابلیت رقابت مجهز شده باشد. سومی این که حتماً برای فعالیتهای بشری مضر و مداخله‌گر باشد. توجه به این خصوصیت، گیاهان هرز را از گیاهان مرتعی جدا می‌کند و در نهایت علف هرز باید در اکوسیستم های زراعی مشکل ساز باشد و قابلیت‌های بقا در یک جامعه گیاهی طبیعی موجب تبدیل یک گیاه به علف هرز نمی‌شود.

- درک این مفاهیم به چرایی و چگونگی مبارزه با یک گونه گیاهی که به‌عنوان هرز در نظر گرفته می‌شود، کمک می‌کند و مانع افراط در حذف گیاهان در نظام‌های زراعی می‌گردد.

فصل دوم:

تقسیم‌بندی علف‌های هرز

- علف‌های هرز از جنبه‌های مختلفی قابل تقسیم بندی هستند ولی یکی از کاربردی‌ترین آن‌ها تقسیم بندی بر مبنای دوره زندگی علف‌های هرز است، چون عدم درک این موضوع می‌تواند استراتژی مبارزه را کاملاً دستخوش تغییر نماید. بر این اساس سیکل زندگی گیاهان هرز به سه گروه یک‌ساله، دو ساله و چندساله (دائمی) تقسیم می‌شود.

- گیاهان یک‌ساله در پاسخ به طول روز به سه دسته روز کوتاه (بهاره یا تابستانه) و روز بلند (پاییزه یا زمستانه) و بی تفاوت یا خنثی تقسیم می‌شوند. گلدهی علف‌های هرز روز کوتاه در ایامی که طول روز به تدریج رو به کاهش است (ایام تابستان)، رخ می‌دهد. بنابراین جوانه‌زنی و رشد رویشی این گیاهان در بهار و گلدهی آن‌ها در تابستان اتفاق می‌افتد و معمولاً اواخر تابستان تا اوایل پاییز بذرها تکمیل و از گیاه مادری جدا می‌شوند. از جمله گیاهان مهم تابستانه می‌توان به تاج خروس، سلمک، گاوپنبه، سوروف و دم روباهی اشاره کرد. گیاهان روز بلند دوره زندگی خود را از پاییز شروع نموده و در بهار سال بعد پس از تولید بذر از بین می‌روند. جوانه‌زنی گیاهان پاییزه از پاییز شروع شده و طی زمستان به حالت رزت رشد می‌کنند. در بهار و هم‌زمان با افزایش طول روز وارد فازهای رشد ساقه و تولید گل می‌گردند و در اواخر بهار نیز با تولید و تکمیل بذر از گیاه مادری جدا می‌شوند. از جمله این گیاهان می‌توان به خردل وحشی، خاکشیر، پنیرک، هفت‌بند، یولاف وحشی زمستانه، علف خونی و چچم اشاره نمود. گیاهان بی تفاوت یا خنثی در مقابل تغییرات شبانه روز از خود واکنش نشان نمی‌دهند. طول روز در این گیاهان باعث گلدهی و باردهی نمی‌شود و طول شبانه روز در چگونگی رشد گل‌های گیاهان از نظر سرعت و کیفیت تاثیری مثبت یا منفی ندارد. لازم به ذکر است که مکانیزم‌های گل‌انگیزی در گیاهان (خصوصاً گیاهان هرز) به این سادگی نبوده و تلفیقی از اثرات نور (مدت، شدت، کیفیت) و حرارت (تامین نیاز حرارتی یا سرمایی) است که در اینجا مجال بحث در مورد آن‌ها نیست. نکته مهم و کاربردی در مورد گیاهان یک‌ساله (ائم از بهاره و پاییزه) این است که استراتژی تکثیر گیاهان یک‌ساله بر اساس تولید بذر است و جز تعداد معدودی از آن‌ها نظیر خرفه، اندام‌های رویشی به کمک تکثیر گیاه نمی‌آیند.

- علف‌های هرز دوساله، طی دو سال چرخه زندگی خود را کامل می‌نمایند. این گیاهان جوانه‌زنی و رشد رویشی خود را در طی یک سال زراعی تکمیل می‌نمایند و در سال زراعی بعدی با رشد ساقه گل‌دهنده وارد فاز زایشی می‌شوند. باتوجه‌به این که چنین گونه‌هایی برای تکمیل چرخه زندگی خود به بیش از یک سال زمان نیاز دارند، معمولاً در محصولات زراعی یک‌ساله ردیفی چندان مهم نیستند و بیشتر در گیاهان چندساله و مراتع مشکل‌ساز هستند. تعداد گونه‌های دو ساله خیلی محدود هست و از انواع مهم آن‌ها می‌توان به کنگر برق ابلقی، شبدر شیرین، هویج وحشی و گل‌ماهور نام برد. استراتژی تکثیر گیاهان هرز دو ساله بر مبنای تولید بذر است و فاقد اندام‌های رویشی تکثیرشونده هستند.

- گیاهان هرز چند ساله یا دائمی همان‌طور که از نامشان بر می‌آید بیش از دو سال بقا دارند. تولید بذر و ایجاد اندام‌های باززایی از ویژگی‌های مهم آنها است. اندام‌های رویشی این گیاهان می‌تواند پیاز، کورم، ریزوم، استولون و غده باشد. همه این اندام‌ها ساختار ساقه‌ای دارند به این معنی که همانند ساقه دارای جوانه بوده و برگ‌ها یا در نقش محافظتی جوانه به فلس تبدیل شده‌اند و یا این که به عنوان اندام ذخیره مواد فتوسنتزی ایفای نقش می‌نمایند.

- گیاهان هرز محدودی دارای غده، پیاز و کورم هستند که از جمله آنها می توان به اویار سلام و سیروحشی اشاره نمود ولی برعکس، اکثر گیاهان دائمی دارای ریزوم و استولون می باشند.
- ریزوم ساقه افقی حاوی مواد ذخیره ایی است که در زیر خاک به صورت افقی رشد می نماید و از جوانه های آن اندام های ریشه ایی یا ساقه ایی منشعب می شوند. برگ در ساختار ریزوم به فلس های محافظتی جوانه تبدیل شده اند. از جمله مهم ترین آنها می توان به قیاق، شیرین بیان و تلخه اشاره نمود.
- استولون یا رانر کاملاً شبیه ریزوم می باشد با این تفاوت که به صورت خزنده و روی زمین قرار دارد. یکی از اندام های مهم تکثیر پنجه مرغی استولون می باشد.



تولید اندام های هوایی
ثانویه از ریشه تلخه



ریزوم های قیاق



کورم در اویارسلام



استولون در پنجه مرغی

- استراتژی تکثیر گیاهان دائمی از کاملاً وابسته به بذر تا کاملاً وابسته به اندام‌های رویشی می‌تواند متفاوت باشد. جدول ذیل مثال‌هایی از این واقعیت می‌باشد.

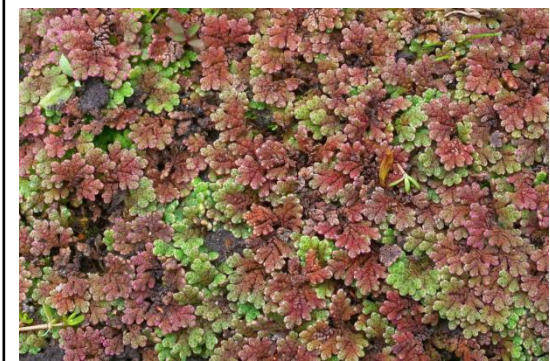
گونه هرز	اندام تولید مثل رویشی	تولید بذر
تره‌تیزک	ریزوم	بی اهمیت
کنگرو حشی	ریشه خزنده	نسبتاً مهم
پیچک	ریزوم	خیلی مهم
ازمک	ریزوم	مهم
قیاق	ریزوم	خیلی مهم
اویارسلام	غده	نابارور
سیرو حشی	پیاز	بی اهمیت

فصل سوم:

معرفی تعدادی از علف‌های هرز مهم محصولات
زراعی و باغی

- اخیرا «باشگاه شبکه گیاهی ایرانیان» فهرست اسامی ۱۱۱۰۰ گونه گیاهی کشور را منتشر نموده است. محققین علف‌های هرز تعداد ۲۵۰ گونه را به‌عنوان علف‌های هرز مهم محصولات زراعی و باغی نام برده‌اند که از بین آن‌ها تعداد ۳۰ گونه مهاجم هستند. طبق تعریف گونه‌های مهاجم قادرند بعد از ورود به زیستگاه جدید به‌صورت موفقیت آمیز مستقر شده و گسترش یابند. به جهت اهمیت گیاهان مهاجم در ایران، اسامی و مشخصات آنها درج شده است.



	نام فارسی: آنودا نام علمی: Anoda cristata خانواده: Malvaceae چرخه رشد: یکساله روش تکثیر: بذر ملیت: بومی		نام فارسی: تلخه نام علمی: Acroptylon repens خانواده: Asteraceae چرخه رشد: چندساله روش تکثیر: بذر / ریشه ملیت: بومی
	نام فارسی: ازولا نام علمی: Azola japonica خانواده: Azolaceae چرخه رشد: چندساله روش تکثیر: بذر ملیت: غیربومی		نام فارسی: خارشتر نام علمی: Alhagi camelorum خانواده: Fabaceae چرخه رشد: چندساله روش تکثیر: بذر / ریشه ملیت: بومی
	نام فارسی: خردل کاذب نام علمی: Hirschfeldia incana خانواده: Brassicaceae چرخه رشد: دو ساله روش تکثیر: بذر ملیت: بومی		نام فارسی: فرموشم مکن نام علمی: Echium menziesti خانواده: Boraginaceae چرخه رشد: یکساله روش تکثیر: بذر ملیت: بومی



نام فارسی: قیطانی
 نام علمی: *Apocynum venetum*
 خانواده: *Apocynaceae*
 چرخه رشد: چندساله
 روش تکثیر: بذر/ریشه
 ملیت: بومی



نام فارسی: کنجد شیطان
 نام علمی: *Cleom viscosa*
 خانواده: *Cleomaceae*
 چرخه رشد: یکساله
 روش تکثیر: بذر
 ملیت: بومی



نام فارسی: خرفه بیابانی
 نام علمی: *Trianthema monogyna*
 خانواده: *Aizoaceae*
 چرخه رشد: یک ساله
 روش تکثیر: بذر
 ملیت: بومی



نام فارسی: خربزه وحشی
 نام علمی: *Cucumis melo*
 خانواده: *Cucurbitaceae*
 چرخه رشد: یک ساله
 روش تکثیر: بذر
 ملیت: بومی



نام فارسی: بزچره
 نام علمی: *Dodarita orientalis*
 خانواده: *Phymaceae*
 چرخه رشد: چندساله
 روش تکثیر: بذر/ریزوم
 ملیت: بومی



نام فارسی: کاتوس (علف خرس)
 نام علمی: *Cinanchum acutum*
 خانواده: *Asclepidaceae*
 چرخه رشد: چندساله
 روش تکثیر: بذر/ریشه
 ملیت: غیربومی



نام فارسی: فرفیون ناجور برگ
نام علمی: *Euphorbia heterophylla*
خانواده: *Euphorbiaceae*
چرخه رشد: یکساله
روش تکثیر: بذر
ملیت: نامشخص



نام فارسی: سوروف هوشمند
نام علمی: *Echinochloa oryzoides*
خانواده: *Poaceae*
چرخه رشد: یکساله
روش تکثیر: بذر
ملیت: نامشخص



نام فارسی: جودره
نام علمی: *Hordeum spontaneum*
خانواده: *Poaceae*
چرخه رشد: یک ساله
روش تکثیر: بذر
ملیت: بومی



نام فارسی: فرفیون خوابیده
نام علمی: *Euphorbia maculata*
خانواده: *Euphorbiaceae*
چرخه رشد: یک ساله
روش تکثیر: بذر
ملیت: نامشخص



نام فارسی: حلفه
نام علمی: *Imperata cylindrica*
خانواده: *Poaceae*
چرخه رشد: چندساله
روش تکثیر: بذر/ریزوم
ملیت: بومی



نام فارسی: شمعدانی برگ بریده
نام علمی: *Geranium dissectatum*
خانواده: *Geraniaceae*
چرخه رشد: یکساله
روش تکثیر: بذر
ملیت: بومی

	نام فارسی: ارشته خطایی نام علمی: <i>Lepyrodiclis holhsteoides</i> خانواده: <i>Caryophyllaceae</i> چرخه رشد: یکساله روش تکثیر: بذر ملیت: بومی		نام فارسی: نیلوفر پیچ نام علمی: <i>Ipomoea hederacea</i> خانواده: <i>Convolvulaceae</i> چرخه رشد: یکساله روش تکثیر: بذر ملیت: نامشخص
	نام فارسی: پنیرک قرمز نام علمی: <i>Malva sylvestris</i> خانواده: <i>Malvaceae</i> چرخه رشد: دو ساله روش تکثیر: بذر ملیت: بومی		نام فارسی: پیچک سه لوب نام علمی: <i>Ipomoea triloba</i> خانواده: <i>Convolvulaceae</i> چرخه رشد: یک ساله روش تکثیر: بذر ملیت: نامشخص
	نام فارسی: کمندی نام علمی: <i>Rapistrum perfoliatum</i> خانواده: <i>Brassicaceae</i> چرخه رشد: یک ساله روش تکثیر: بذر ملیت: بومی		نام فارسی: پیچک بادامی نام علمی: <i>Ipomoea sinuata</i> خانواده: <i>Convolvulaceae</i> چرخه رشد: یکساله روش تکثیر: بذر ملیت: بومی

	نام فارسی: کهورک آمریکایی نام علمی: <i>Prosopis juliflora</i> خانواده: <i>Fabaceae</i> چرخه رشد: چندساله روش تکثیر: بذر ملیت: غیربومی		نام فارسی: پیچک‌بند نام علمی: <i>Polygonum convolvulus</i> خانواده: <i>Convolvulaceae</i> چرخه رشد: یکساله روش تکثیر: بذر ملیت: بومی
	نام فارسی: آلاله نام علمی: <i>Ranunculus ficaria</i> خانواده: <i>Ranunculaceae</i> چرخه رشد: چندساله روش تکثیر: ریشه ملیت: بومی		نام فارسی: شاخ بزی نام علمی: <i>Martynia fragrans</i> خانواده: <i>Martyniaceae</i> چرخه رشد: یک ساله روش تکثیر: بذر ملیت: غیربومی
	نام فارسی: کنگر ابلق نام علمی: <i>Silybum marianum</i> خانواده: <i>Asteraceae</i> چرخه رشد: دو ساله روش تکثیر: بذر ملیت: بومی		نام فارسی: کهورک (جغغه) نام علمی: <i>Prosopis farcta</i> خانواده: <i>Fabaceae</i> چرخه رشد: چندساله روش تکثیر: بذر/ریشه ملیت: بومی

نام فارسی	نام علمی	خانواده	روش تکثیر	چرخه رشد	ملیت
شاخ بزی	Martynia fragrans	Martyniaceae	یک ساله	بذر	غیر بومی
کهورک آمریکایی	Prosopis juliflora	Fabaceae	چند ساله	بذر	غیر بومی
پیزور	Scripus maritimus	Poaceae	چند ساله	بذر / اریزوم	نامشخص
سوروف هوشمند	Echinochloa oryzoides	Poaceae	یک ساله	بذر	نامشخص
فرفیون خوابیده	Euphorbia maculata	Euphorbiaceae	یک ساله	بذر	نامشخص
فرفیون ناجور برگ	Euphorbia heterophylla	Euphorbiaceae	یک ساله	بذر	نامشخص
نیلوفر پیچ	Ipomoea hederacea	Convulvulaceae	یک ساله	بذر	نامشخص
پیچک سه لوب	Ipomoea triloba	Convulvulaceae	یک ساله	بذر	نامشخص
آزولا	Azola japonica	Azolaceae	چند ساله	بذر	غیر بومی
کاتوس	Cinanchum acutum	Ascelipidaceae	چند ساله	بذر / ریشه	غیر بومی

فصل چهارم:

روش‌های مبارزه با علف‌های هرز

کنترل، مهار یا مبارزه با علف‌های هرز به مجموعه اقداماتی گفته می‌شود که طی آن تراکم علف‌های هرز به کمتر از آستانه خسارت کاهش یابد. معمولاً کارشناسان کنترل را با مدیریت علف‌های یکسان در نظر می‌گیرند و از آن طرف نیز انتظار کشاورزان از کنترل ریشه کن شدن علف‌های هرز است. درواقع مدیریت علف‌های هرز شامل مراحل ذیل است که نشان می‌دهد کنترل بخشی از فرایند مدیریت می‌باشد.

- **پیشگیری:** اقداماتی که مانع ورود یا استقرار علف‌های هرز می‌شود

- **کنترل:** کاهش تراکم علف‌های هرز به کمتر از آستانه خسارت

- **ریشه‌کشی:** کاهش تراکم علف‌های هرز به صفر

کشاورزان نیز باید توجه داشته باشند که با پیگیری یکی از روش‌های کنترل علف‌های هرز، موضوع ریشه‌کشی دنبال نمی‌شود.

برای کنترل علف‌های هرز از روش‌های مکانیکی، زراعی، شیمیایی و بیولوژیک استفاده می‌شود. مبارزه بیولوژیک استفاده از یک موجود زنده بر علیه یک موجود زنده دیگر (در اینجا علف هرز) است که در حال حاضر در موضوع علف‌های هرز پیشرفت چندانی نداشته است.

مبارزه مکانیکی

به تغییر شرایط خاک برای افزایش تولید گیاه زراعی خاک ورزی گفته می‌شود. انجام عملیات خاک ورزی را می‌توان در سه مرحله انجام داد.

۱- خاک ورزی اولیه (Primary tillage)

۲- خاک ورزی ثانویه (secondary tillage)

۳- خاک ورزی پس از کاشت (Cultivating tillage)

صرف نظر از نوع ادواتی که در هر مرحله به کار برده می‌شود، هدف از خاک ورزی برای مبارزه با علف‌های هرز درو کردن، کندن و دفن کردن علف‌های هرز است. برخی ادوات نیز توانایی کندن و دفن کردن توام علف‌های هرز را دارند.

خاک ورزی اولیه

خاک ورزی اولیه اولین عملیاتی است که در نظام های کشت مبتنی بر برگرداندن خاک صورت می گیرد. روش های خاک ورزی اولیه تهاجمی بوده و معمولاً در یک عمق بیش از ۲۰ سانتی متر صورت می گیرد. انواع ادوات خاک ورزی اولیه گاواهن های برگردان دار، بشقابی و گاواهن های دوار موتوری هستند. هدف اصلی به کارگیری ادوات خاک ورزی اولیه کندن علف های هرز سبز شده و دفن کردن آن هاست. در مورد بذر علف های هرز، دفن آنها هدف اصلی به کارگیری گاواهن می باشد. باتوجه به عمق کار گاواهن ها، دفن بذور به گونه ایی صورت می گیرد که آنها را از جوانه زنی باز میدارد. اندام های رویشی علف های چندساله نیز با این روش در اعماق خاک دفن می شوند. البته هم زمان نیز مقداری از این اندام ها به سطح خاک آورده شده و در اثر گرما و خشکی سطح خاک از بین می روند.

عیب گاواهن برگردان دار تخریب ساختمان خاک و قطعه قطعه نمودن اندام های رویشی گیاهان هرز چندساله است.



گاواهن برگردان دار



گاواھن بشقابی

خاک ورزی ثانویه

در خاک ورزی ثانویه عمق و شدت خاکورزی کمتر از خاک ورزی اولیه می‌باشد. این نوع خاک ورزی نیز مانند خاک ورزی اولیه قبل از کشت اصلی صورت می‌پذیرد. ادوات مورد استفاده خاک ورزی ثانویه شامل دیسک، انواع چنگک (دیسکی، دندانه فنی، تیغه شعاعی و دوار)، گاوآهن‌های قلمی، روتیواتور و زیرشکن می‌باشند. هدف اصلی به‌کارگیری ادوات خاک ورزی ثانویه کندن علف‌های هرز سبزشده و دفن سطحی بذر علف‌های هرز می‌باشد. باید توجه داشت که در این روش اندام‌های رویشی علف‌های چندساله قطعه قطعه و همانند قلمه زدن، آماده رویش مجدد می‌گردد. عمق کم برگردان خاک نیز موجب بازگردانی بذر زنده علف‌های هرز به سطح خاک و جوانه‌زنی مجدد آن‌ها می‌شود. موفقیت خاک ورزی ثانویه در مورد علف‌های هرز یک‌ساله بستگی به میزان رطوبت خاک در زمان انجام عملیات خاک ورزی و یا تامین رطوبت پس از این عملیات دارد. چنانچه خاک مرطوب بوده و یا آبیاری پس از خاکورزی انجام شود، علف‌های هرز می‌توانند مجدداً بازرویی داشته باشند.



زیر شکن برای قطع اندام های زیرزمینی علف های هرز چند ساله



کندن علف‌های هرز با زیرشکن



کندن علف‌های هرز مستقر و دفن سطحی بذر آن‌ها توسط دیسک



روتیواتور دوار برای کندن علف‌های هرز مستقر و دفن سطحی بذر آن‌ها

هرس دندانه فنی برای جمع‌آوری بقایای علف‌های هرز



خاک ورزی پس از کاشت

ادوات خاکورزی پس از کاشت در واقع پس از سبز شدن گیاه زراعی و علف هرز مورد استفاده قرار می گیرند. واژه عمومی کولتیواتور به این ادوات اطلاق می شود. کولتیواتورها می توانند سراسری یا بین ردیفی باشند. عملکرد کولتیواتور بسیار شبیه ادوات خاک ورزی ثانویه است و همانند آن هدف اصلی به کارگیری کولتیواتور، کندن علف های هرز سبز شده و دفن سطحی بذر علف های هرز می باشد. باید توجه داشت که در این روش نیز اندام های رویشی علف های چندساله قطعه قطعه و همانند قلمه زدن، آماده رویش مجدد می گردد. موفقیت کولتیواتور در مورد علف های هرز یک ساله بستگی به میزان رطوبت خاک در زمان انجام عملیات خاک ورزی دارد. چنانچه خاک مرطوب بوده و یا آبیاری پس از خاکورزی انجام شود، علف های هرز می توانند مجدداً بازرویی داشته باشند.

شاخ‌بزی یا شمشیری یا کولتیواتور چغندر یکی از رایج ترین ادوات خاکورزی پس از کاشت





کندن علف هرز با استفاده از کولتیواتور چغندر

دروگرها (موور) بعد از سبزشدن علف‌های هرز و قبل یا بعد از کشت محصول مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ادوات فقط موجب قطع اندام‌های هوایی گیاه هرز شده و به ریشه آنها آسیبی نمی‌رسانند. کارایی دروگرها بستگی به موقعیت مریستم انتهایی گیاه دارد، به‌همین جهت علف‌های هرز گرامینه (گندمیان) که قبل از ظهور گل‌آذین، مریستم آنها در قسمت‌های تحتانی گیاه و حتی زیر خاک قرار دارد از گزند تیغه‌های دروگر در امان هستند. علف‌های هرز یک‌ساله پهن‌برگ در مقایسه با گندمیان بیشتر تحت تاثیر عملیات دروکردن قرار می‌گیرند. قطع مریستم انتهایی ساقه موجب توقف رشد گیاه هرز می‌شود ولی به‌دلیل عدم آسیب به ریشه، شاخه‌های جانبی از محل جوانه‌های طوقه بازرویی می‌نمایند. مشابه این وضعیت برای علف‌های پهن‌برگ دائمی نیز رخ می‌دهد. چمن زنی و رشد مجدد چمن‌ها و چین برداری یونجه تداعی‌کننده حالاتی است که ذکر شد.



دستگاه دروگر برای قطع علفهای هرز باغات



کنترل دمایی علف‌های هرز (Termal Weed Control) استفاده از ادوات مولد درجه حرارت (سرما یا گرما) برای مهار علف‌های هرز است. در برخی از منابع علمی روش کنترل حرارتی علف‌های هرز را به دلیل استفاده از ادوات مخصوص این کار، جزو روش های مکانیکی طبقه بندی می‌نمایند و در برخی دیگر آن را در کنار روش های مکانیکی، زراعی، شیمیایی و بیولوژیک به عنوان یک روش مستقل نام می‌برند. به هر حال کنترل دمایی علف‌های هرز جزو هر روشی که طبقه بندی شود توسط دستگاه های مولد شعله (شعله افکن)، آب داغ، بخار آب، قوس الکتریکی، نور مادوم قرمز، اشعه ماوراء بنفش، امواج مایکروویو، لیزر و حتی یخزدگی فوری با استفاده از نیتروژن مایع امکان پذیر است. معمول ترین این وسایل، شعله افکن‌ها هستند که علف هرز را حرارت مستقیم آتش از بین می‌برند. گفته می‌شود نقش شعله افکن در مهار علف‌های هرز همانند استفاده از علف کش های عمومی تماسی است (پاراکوات یا گراماکسون و گلیفوزینات آمونیوم که شرکت آریاشیمی به نام گلوکات ثبت نموده است)؛ زیرا علاوه بر این که عموم علف‌های هرز را نابود می‌کنند، امکان بازرویی آنها نیز وجود دارد. مرحله رشدی علف هرز، شدت شعله و میزان رطوبت برگ‌ها دارد. برای تاثیر بهتر آتش بر گیاه هرز، باید بافت های آن مرطوب باشد. معمولا حرارت بیش از ۵۵ درجه سانتی‌گراد موجب مرگ سلولی و تخریب اندام های گیاه می‌شود.







معایب روش های مکانیکی کنترل علف های هرز

در حالی که جنبه های مثبت زیادی در کنترل مکانیکی علف های هرز وجود دارد، اثرات منفی نیز وجود دارد. اینها شامل (۱) هزینه و زمان مورد نیاز است که می تواند بر سایر عملیات زراعی تأثیر بگذارد، (۲) اثربخشی که به شدت به شرایط آب و هوا، خاک و زمان صحیح کاربرد بستگی دارد، (۳) کارایی کمتر کنترل علف های هرز روی ردیف های کاشت (۴) مهارت لازم نیروی کار و (۵) هزینه سرمایه بالا.

کنترل مکانیکی علف های هرز نیز می تواند به ریشه گیاه آسیب برساند. در باغات میوه، ریشه های تغذیه کننده درختان برای جذب مواد مغذی در سطح خاک وجود دارد. خاک ورزی با هدف کنترل علف های هرز در باغات میوه می تواند به این ریشه ها آسیب برساند. تنه درختان نیز می تواند توسط ابزارهای مکانیکی کنترل علف های هرز در صورت تنظیم نادرست آسیب ببیند. علاوه بر این، عملیات کنترل مکانیکی علف های هرز ممکن است به دلیل شرایط نامساعد جوی مثل بارندگی یا خشکی مداوم با محدودیت هایی مواجه شود.

در پایان می توان گفت که ادغام وجین مکانیکی با روش های دیگر مانند علف کش ها کارایی کنترل مکانیکی را دوچندان می کند و می تواند به عنوان یک استراتژی موثر مورد استفاده قرار گیرد.

مبارزه زراعی

مدیریت موفق و بلندمدت علف‌های هرز مستلزم رعایت اصولی است که به جای کنترل مقطعی آن‌ها، مانع استقرار و رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی گردد. گاهی این اصول به‌طور ناخواسته و به‌صورت عملیات روتین زراعی در مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت انجام می‌شود و گاهی نیز کشاورزان برای انجام آن برنامه‌ریزی می‌نمایند. این عملیات شامل موارد ذیل می‌شوند.

۱- تناوب زراعی

۲- انتخاب گیاه زراعی رقیب

۳- تاریخ کاشت

۴- رعایت عمق کاشت

۵- تغذیه مناسب

۶- اصلاح الگوی آبیاری

۷- پوشش خاک با مالچ‌های زنده و غیرزنده

۸- اصلاح الگوی کاشت

چرخه تناوب کاشت گیاهان زراعی ارتباط اکولوژیک علف‌هرز - گیاه زراعی را به هم می‌زند. همواره تراکم علف‌های هرز در نظام های تناوب زراعی کمتر از نظام های تک کشتی می‌باشد. دلیل این امر متنوع بودن عملیات زراعی و مصرف علف‌کش های متنوع در نظام های تناوبی است. به عنوان مثال کشت تناوب گندم و کلزا ضمن فراهم آوردن شرایط تغییر کشت از خطی (در گندم) به ردیفی (در کلزا)، می‌تواند منجر به کنترل راحت تر علف‌های هرز پهن برگ در گندم و علف‌های هرز باریک برگ در کلزا شود.

استقرار زود و یکنواخت گیاه زراعی با رعایت تاریخ، عمق و تراکم کاشت و نیز انتخاب الگوی کاشت مناسب یکی از شروط اساسی در برتری رقابتی گیاه زراعی در مقابل علف هرز است. جوانه‌زنی سریع توأم با حضور گیاهچه های قوی و پوشش کافی خاک از جوانه‌زنی و استقرار علف‌های هرز جلوگیری می‌کند. کوددهی نیز یکی از فاکتورهای اصلی تعیین کننده برهمکنش رقابتی گیاه زراعی - علف هرز می‌باشد. به خوبی میتوان از طریق تغییر در زمان کوددهی، مقدار کود مصرفی و محل قرار گرفتن کود دسترسی علف هرز را منابع تغذیه ایی محدود و رقابت آن را با گیاه زراعی کاهش داد. کوددهای حاوی نیتروژن موجب شکستن خواب بذر علف‌های هرز و رشد سریع آنها می‌شود. فسفر نیز به توسعه ریشه و تامین انرژی موردنیاز رشد علف‌های هرز کمک می‌کند. اهمیت این موضوع وقتی دوچندان می‌شود که بدانیم راندمان مصرف آب و کود در علف‌های هرز خیلی بیشتر از گیاهان زراعی است.

عمق نامناسب کاشت موجب تاخیر در سبز شدن گیاه زراعی و تولید گیاهچه های ضعیف در آن می گردد.



تفاوت رشد گیاهچه های کلزا
در دو تاریخ کاشت



۱ مهرماه



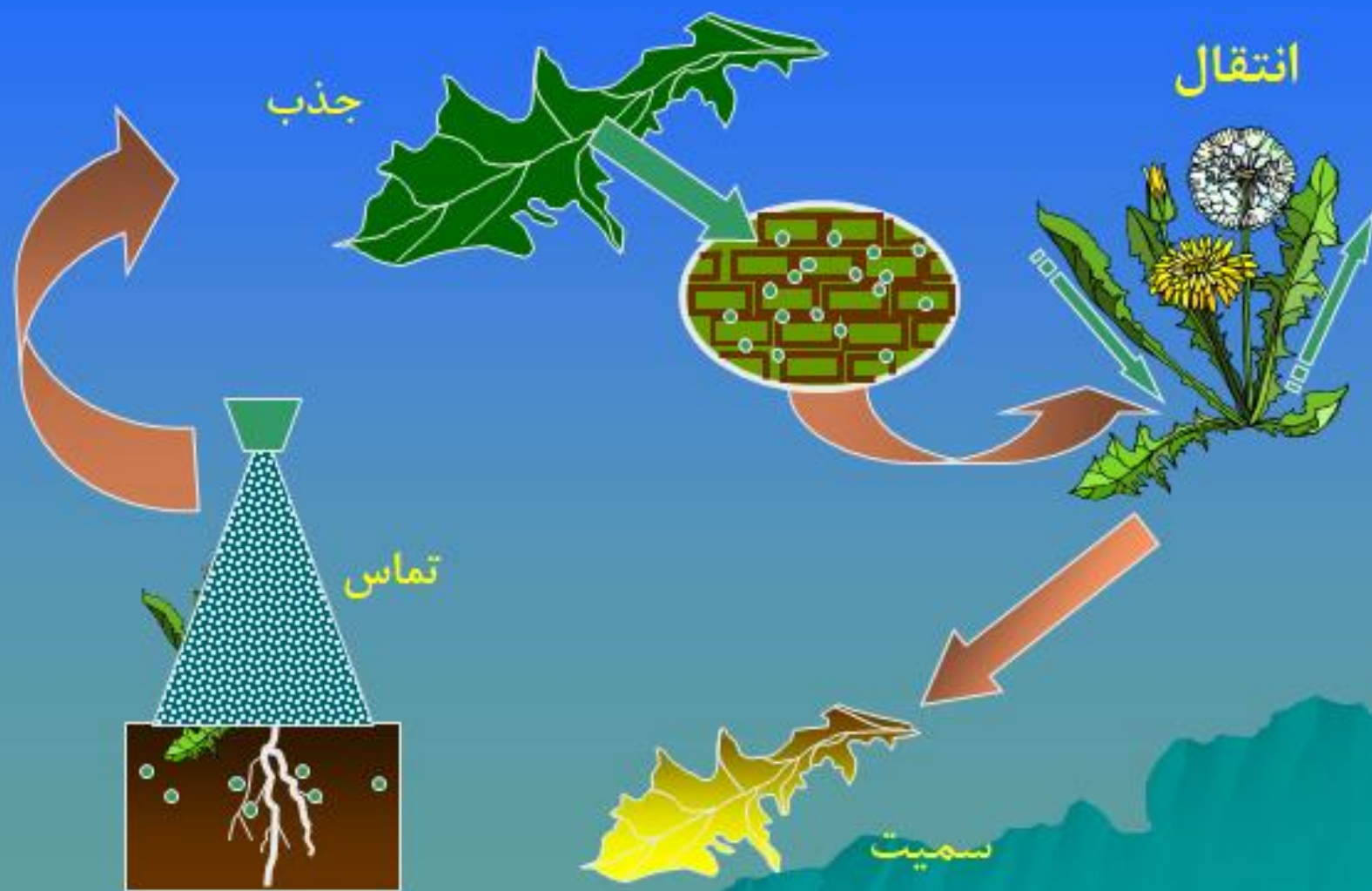
۲۰ مهرماه

مبارزه شیمیایی

گرچه سابقه مصرف علف‌کش‌های معدنی به حدود ۱۵۰ سال پیش برمی‌گردد؛ ولی مصرف علف‌کش‌های آلی و تجاری‌سازی آن‌ها به شکل امروزی از اواسط دهه ۱۹۴۰ و با توسعه کاربرد تو، فور-دی گسترش یافت. مصرف علف‌کش در ایران از سال ۱۳۳۷ و با آزمایش علف‌کش پروپانیل در برنج شروع شد. تاکنون ۲۰۰ فرمولاسیون علف‌کش در کشور به ثبت رسیده است و در حال حاضر بیشترین تعداد علف‌کش توسط شرکت آریاشیمی در کشور تولید می‌شود. علف‌کش‌ها از جنبه‌های مختلف مثل نحوه عمل، ساختار شیمیایی، زمان مصرف و غیره قابل تقسیم‌بندی هستند؛ ولی باتوجه به کشف محل‌های هدف آنزیمی و گسترش پدیده مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها، یکی از کاربردی‌ترین آنها تقسیم‌بندی بر اساس نحوه عمل علف‌کش‌ها است. تا سال ۱۹۹۷ برای مطالعه علف‌کش‌ها، آنها را صرفاً بر اساس نحوه عمل طبقه‌بندی می‌کردند و بر این مبنا علف‌کش‌ها در ۱۰ گروه قرار گرفتند.

بازدارنده های فتوسنتز	بازدارنده های ساخت اسید آمینه
بازدارنده های رنگدانه	تخریب کننده های غشا سلول
بازدارنده های تقسیم سلول	تنظیم کننده های رشد
بازدارنده های ساخت سلولز	علف‌کشهای متفرقه
بازدارنده های ساخت چربی	علف‌کشهای ناشناخته

به مجموع رویدادها متوالی از ورود علف کش به گیاه تا مرگ آن نحوه عمل گفته می شود.



در سال ۱۹۹۷ ارت‌زینگر و اسمیت از «انجمن علوم علفهای هرز آمریکا» و هم‌زمان «کمیته کاری مقاومت به علف‌کش» روش جدیدی را برای طبقه بندی علف‌کش‌ها معرفی نمودند که بر مبنای آن ضمن این که علف‌کش‌های دارای نحوه عمل یکسان در یک گروه قرار گرفتند، آنها که خطر بروز مقاومت بیشتری داشتند نیز در گروه‌های بالاتر قرار داده شدند. این کار در برنامه‌ریزی‌های صحیح مدیریت مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها بسیار موثر بود؛ زیرا علف‌کش‌هایی با خطر بیشتر بروز مقاومت را نمایان و در صدر فهرست قرار داد. آمریکایی‌ها اسم گروه‌ها را با اعداد (۱, ۲, ۳ و...) و اروپایی‌ها با حروف انگلیسی (A, B, C و...) نشان دادند. به عنوان مثال علف‌کش‌های گروه A (در سیستم اروپایی) یا گروه ۱ (در سیستم آمریکایی) محل عمل مشترکی به نام بازدارنده‌های آنزیم استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز (ACCase) دارند. تاکنون ۲۶ محل عمل برای علف‌کش‌ها شناسایی شده است. خطر بروز مقاومت در بین علف‌کش‌ها یکسان نیست و به همین دلیل روند این تقسیم‌بندی در سیستم‌های آمریکایی و اروپایی کاملاً مشابهت ندارد. اختلاف نظر از زمانی پیدا شد که اروپایی‌ها سومین گروه پرخطر ایجاد مقاومت را بازدارنده‌های فتوسنتز می‌دانستند و به همین جهت حرف C را برای آن گذاشتند ولی آمریکایی‌ها سومین گروه پرخطر را بازدارنده‌های تقسیم سلول در نظر گرفتند و حرف ۳ را معرف این گروه گذاشتند. یکی از مهم‌ترین دستاوردهای این روش طبقه‌بندی این است که می‌توان رفتار علف‌کش‌های هم گروه را در گیاه (ایجاد علائم) و محیط (باقیمانده، آبشویی، تجزیه) پیش‌بینی نمود.

برآورد خطر نسبی ایجاد مقاومت در اثر مصرف برخی از گروه های علفکش

نام گروه	تعداد سال مصرف متوالی
بازدارنده های استیل کوآنزیم -آ- کربوکسیلاز مثل تاپیک	۷
بازدارنده های استولاکتات سنتتاز مثل گرانستار	۵
بازدارنده های فتوسنتز مثل بازاگران	۱۰
بازدارنده های تقسیم سلولی مثل ترفلان	۱۲
بازدارنده های ساخت چربی مثل ماچتی	۱۵
اکسین های مصنوعی مثل تو، فور-دی	۲۵

گروه های علفکش

گروه A {بازدارنده‌های آنزیم استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز (ACCCase)}

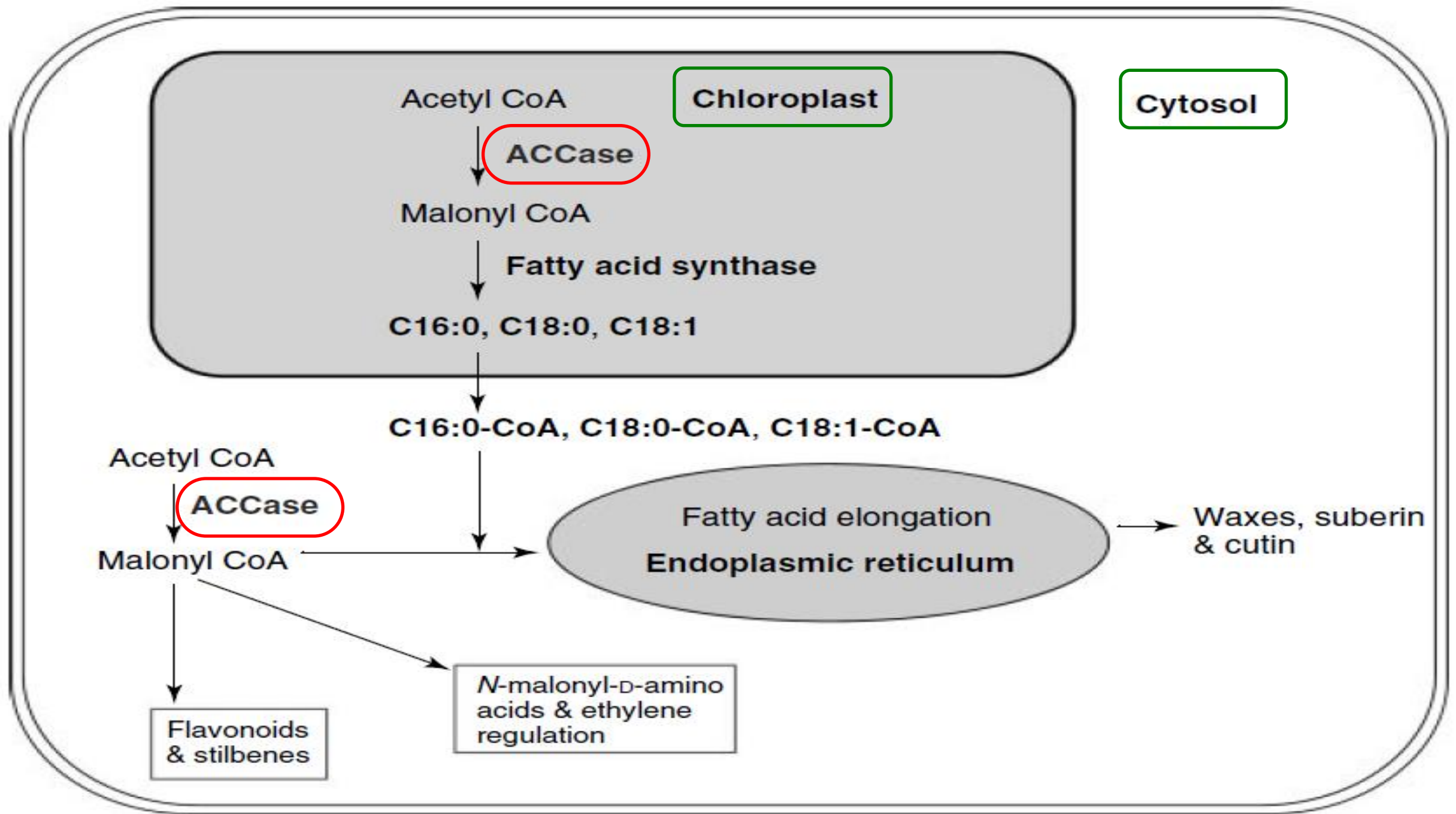
گروه	نحوه عمل	خانواده شیمیایی	علفکش های ثبت شده در ایران
۱ (امریکایی) A (اروپایی)	بازدارنده آنزیم استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز	آریل اکسی فنوکسی پروپیونیک اسید (فوپ)	دیکلوفوپ-متیل (ایلوکسان و دیکلوفوپ متیل آریا) هالوکسی فوپ متیل(گالانت سوپر و هالوکسی فوپ متیل آریا) فلوآزیفوپ پی اتیل (فوزیلید فورته) فنوکساپروپ-پی-اتیل+ایمن کننده (پوما سوپر و فنوکساپروپ آریا) فنوکساپروپ-پی-اتیل (ویپ سوپر) کلودینافوپ-پروپارژیل (تاپیک و ماتادور) پروپا کوئیزالوفوپ (آژیل) کوئیزالوفوپ-پی اتیل (تارگا سوپر) کوئیزالوفوپ پی تفوریل (پنترا) سای هالوفوپ بوتیل (کلین گر)
		سیکلو هگزان دیون(دیم)	سیکلوکسیدیم (فوکوس) ستوکسیدیم سدیم (نابو-اس) ترالوکسیدیم (گراسپ)
		فنیل پیراوزولین (دن)	پینوکسادن (آکسیال و پینوکسادن آریا)

❖ آنزیم ACCase (اکسام) در ساخت اسیدهای چرب زنجیره کوتاه به کار می‌رود

❖ اسیدهای چرب زنجیره کوتاه در ساخت غشا به کار می‌روند

❖ غشا هم در اندامک‌های داخل سلول (غشا میتوکندری، هسته، واکوئل، شبکه آندوپلاسمی، میتوکندری و از همه مهم‌تر کلروپلاست) و هم غشا دور سلول به کار می‌رود.

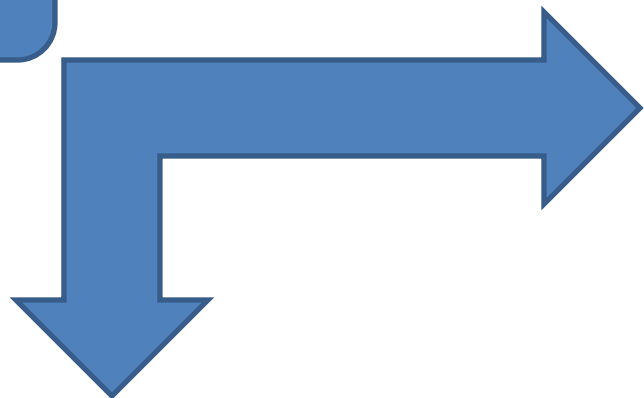
❖ آنزیم ACCase هم در سیتوپلاسم و هم در استرومای کلروپلاست به مصرف می‌رسد. اتفاقاً ACCase کلروپلاستی خیلی بیش‌تر و مهم‌تر از ACCase سیتوپلاسمی است (۴۰ تا ۸۰ درصد اسیدهای چرب زنجیره کوتاه در کلروپلاست مصرف می‌شوند). به همین دلیل وقتی علف‌کش‌های فوپ و دیم مصرف می‌شوند اول علائم مربوط به زرد شدن برگ (اندام‌های هوایی) بروز می‌کند و بعد علائم مربوط به توقف رشد ظاهر می‌شوند.



نکات مهم بازدارنده های استیل کوانزیم آ کربوکسیلاز

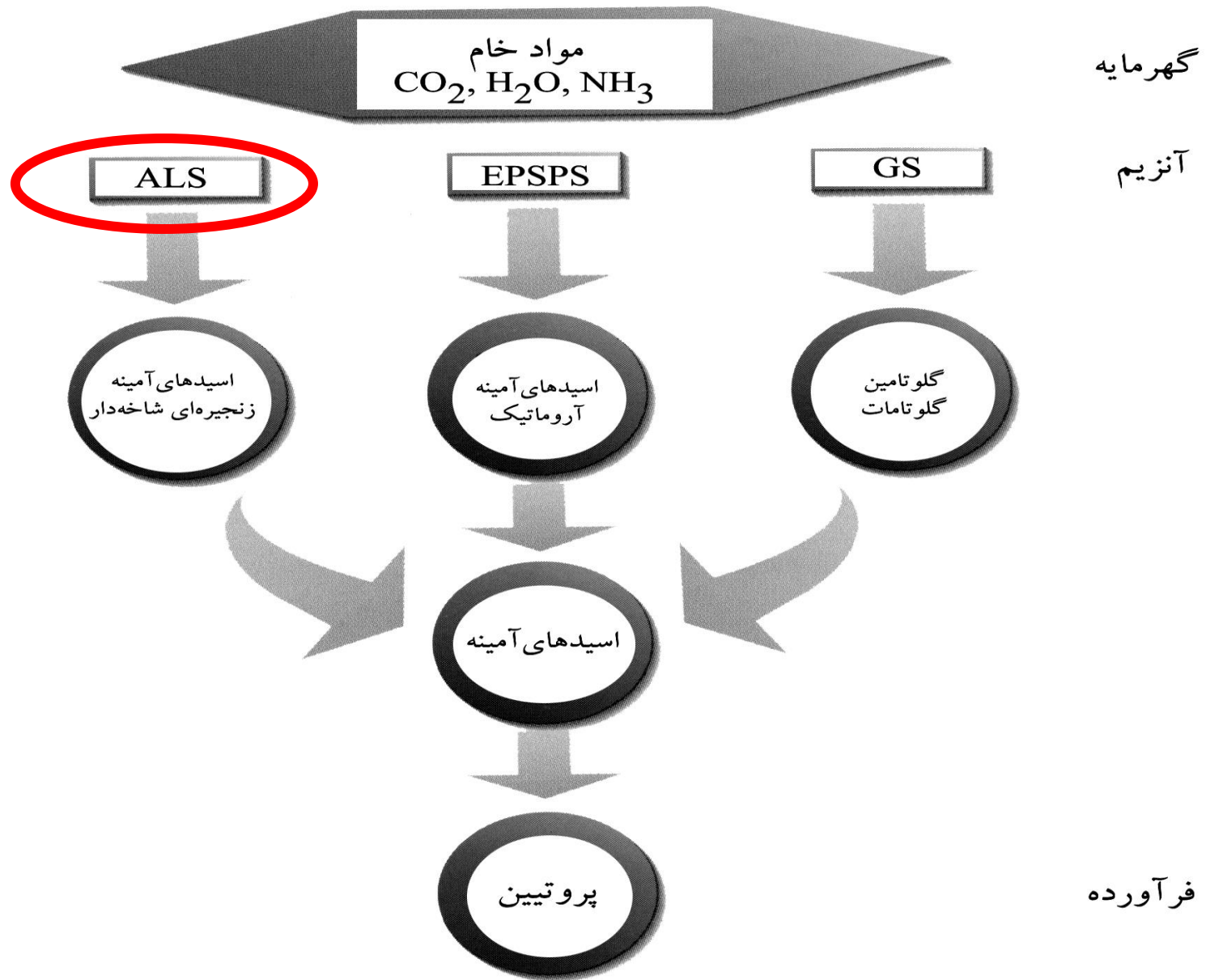
- فقط کنترل باریک برگ ها (گرامینه ها)
- حلالیت اندک در آب
- به سرعت جذب گیاه می شود
- تحرک کند در گیاه
- در خاک فعال نیستند
- تاثیر بطئی
- با علف کش های اکسینی سازگار نیستند
- آب شور آنها را غیر فعال می کند
- سرمای هوا نیز آنها را غیر فعال می کند
- با اکثر محصولات پهن برگ سازگار هستند

تخریب مریستم انتهایی در
اثر مصرف بازدارنده های
ACCase



گروه B {بازدارنده‌های آنزیم استولاکتات سنتاز (ALS)}

گروه	نحوه عمل	خانواده شیمیایی	برخی علفکش‌های ثبت شده در ایران
۲ (امریکایی) B (اروپایی)	بازدارنده‌های آنزیم استولاکتات سنتاز (ALS) یا استوهیدروکسی اسید سنتاز (AHAS)	سولفونیل اوره	تری بنیورون متیل (گرانستار و گراناریا) بن سولفورون متیل (لونداکس و بن سولفورون متیل آریا) تری سولفورون متیل (سافاری) انوک (تری فلوکسی سولفورون سدیم) سولفوسولفورون (آپیروس و سولفوسولفورون آریا) مزوسولفورون+یدو سولفورون (مزوسولفورون یدوسولفورون آریا)
		ایمیدازولینون	ایمازمتا بنز متیل (آسرت) ایمازتاپیر (پرسویت و ایمازتاپیر آریا)
		تریازولوپیریمیدین	پنوکسولام (رایزلان)



نکات مهم بازدارنده های استولاکتات سنتاز (ALS)

- مانع تولید اسیدهای آمینه منشعب والین، لوسین و ایزولوسین و درنهایت پروتئین سازی
- کنترل پهن برگ و باریک برگ
- حلالیت در آب متوسط و خواص اسیدی دارند
- در خاک فعال بوده ولی پایداری متفاوت بوده بستگی به ماده آلی، اسیدیته و رطوبت دارد
- تحرک در گیاه خوب (انتقال از آوندهای چوب و آبکش)
- تاثیر بطئی
- برای پستانداران ایمن (پستانداران فاقد این آنزیم ها هستند)
- دوز مصرف کم
- ایمنی زیاد برای محصول

علائم

اولین علامت قابل رؤیت، جلوگیری از رشد در گونه‌های حساس است.

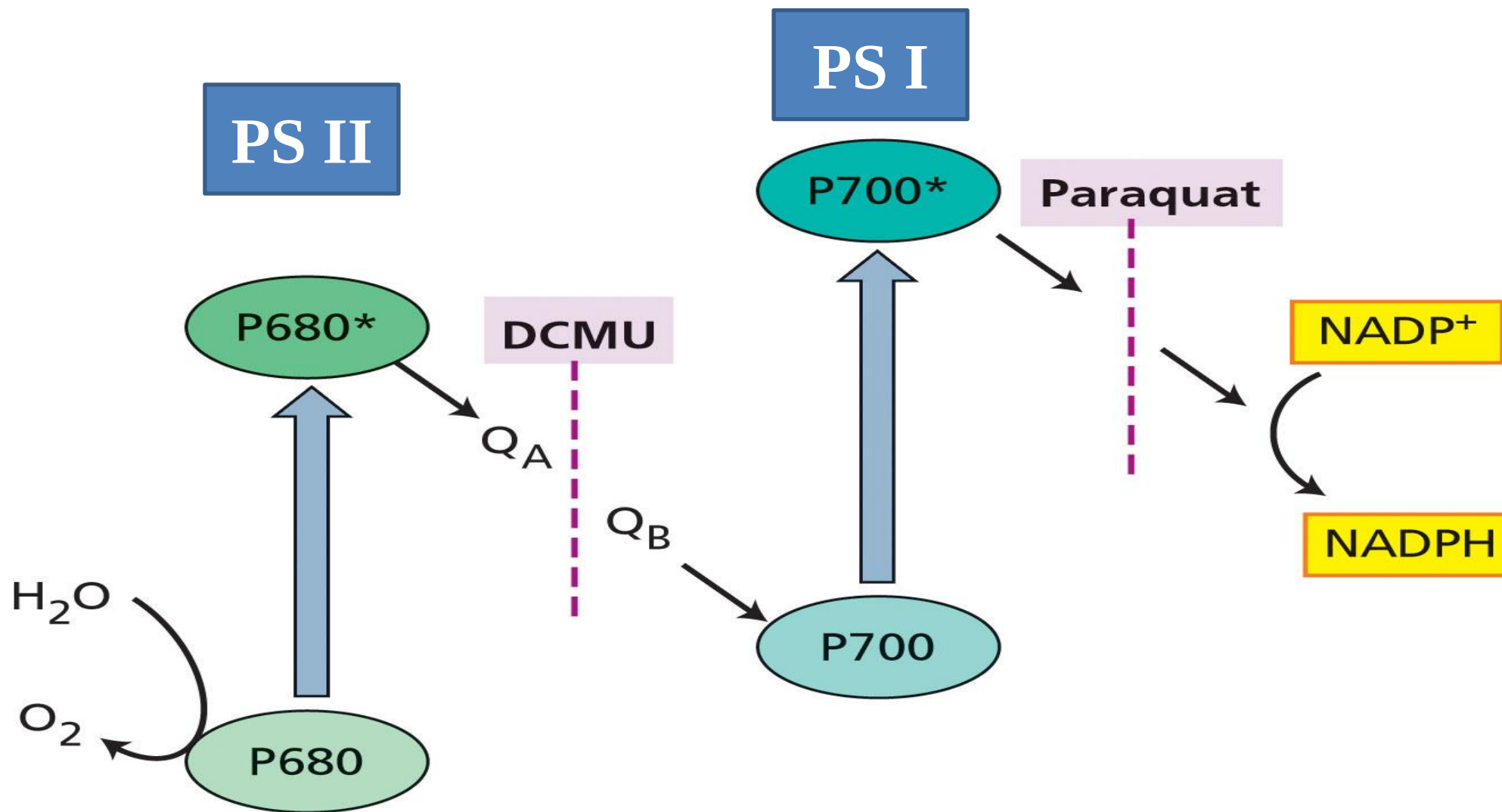
چند روز پس از کاربرد، علامت کلروز (زرد شدن) و سپس نکروز (قهوه ای شدن) و در نهایت مرگ جوانه‌ها مشاهده می‌شود و رنگ‌های زرد و ارغوانی روی برگ‌ها و ساقه‌ها ظاهر می‌شود. رشد ریشه نیز ممکن است متوقف شود. ضمناً مرگ گیاه نیز به صورت تدریجی اتفاق می‌افتد.



گروه C1 {بازدارنده‌های فتوسنتز در سیستم نوری II}

گروه	نحوه عمل	خانواده شیمیایی	برخی علفکش های ثبت شده در ایران
۵ (امریکایی) C1 (اروپایی)	بازدارنده فتوسنتز در PS II	تریازین	آترازین (گزاپریم) امترین (گزاپاکس) پرومترین (گزاگارد) سیانازین (بلادکس)
		تریازینون	متریبوزین (سنگور) متامیترون (گلتيكس)
		اوراسیل	بروماسیل (هایوار-ایکس) ترباسیل (سینبار)
		پیریدازینون	کلریدازون (پیرامین)
		فنیل کاربامات	فن مدیفام (بتانال) دس مدیفام (بتانال پروگرس)

برخی از علف‌کش‌های بازدارنده فتوسنتز از انتقال الکترون جلوگیری می‌کنند



بازدارنده‌های فتوسنتز در سیستم نوری II (گروه‌های C1 و C2)

- از انتقال الکترون توسط گیرنده‌های آن در نقاط مختلف سیستم نوری II جلوگیری می‌کنند
- خاک مصرف و در خاک فعال
- کنترل پهن برگ و باریک برگ
- خاصیت اسیدی ضعیف موجب آبشویی و حلالیت متوسط در آب موجب انتقال بهتر آنها در آوندهای چوبی می‌گردد.
- تحرک کند در گیاه

گروه‌های C2 و C3 {بازدارنده‌های فتوسنتز در سیستم نوری II}

گروه	نحوه عمل	خانواده شیمیایی	برخی علفکش‌های ثبت شده در ایران
۷ (C2)	بازدارنده فتوسنتز در PS II	اوره	دیورون (کارمکس) لینورون (آفالن)
		آمید	پروپانیل (استام اف-۳۴)
۶ (C3)	بازدارنده فتوسنتز در PS II	نیتریل	بروماکسینیل (پاردنر) آیواکسینیل (توتریل)
		بنزوتیودیازون	بنتازون (بازاگران)
		فنیل پیریدازین	پایریدات (لنتاگران)

بازدارنده‌های فتوسنتز در سیستم نوری II (گروه C3)

- از انتقال الکترون توسط گیرنده‌های آن جلوگیری می‌کنند
- برگ مصرف
- کنترل فقط پهن‌برگ‌ها
- تحرک بسیار کند در گیاه به‌طوری که تماسی محسوب می‌شوند
- در خاک غیرفعال هستند
- اثر آنها در نور تشدید می‌شود.

بازدارنده‌های فتوسنتز باعث می‌شوند در حضور نور بین رگبرگ‌ها کلروزه شود



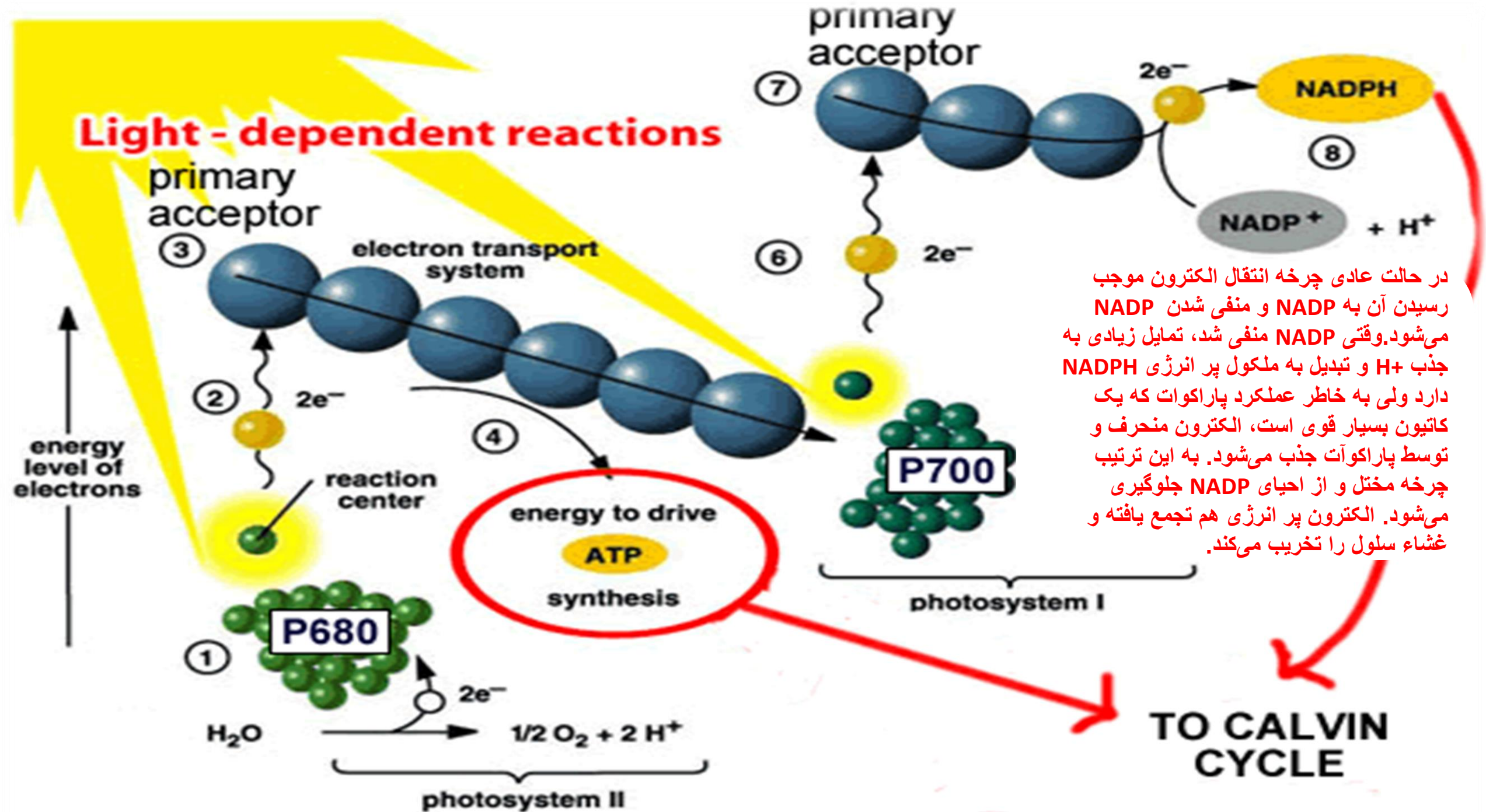
گروه D {بازدارنده فتوسنتز در سیستم نوری I }

گروه	نحوه عمل	خانواده شیمیایی	برخی علفکش های ثبت شده در ایران
۲۲ (D)	بازدارنده فتوسنتز در PS I	بای پیری لیدیوم	پاراکوات (گراماکسون)

بازدارنده‌های فتوسنتز در سیستم نوری ۱

- موجب انحراف الکترون از ناقل‌های الکترونی به سمت اکسیژن و تشکیل رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شوند.
- اثرات گیاهسوزی سریع‌آشاده می‌شود.
- برگ مصرف
- علف‌کش‌های غیرانتخابی (عمومی)
- تحرک در گیاه بسیار کند و تماسی محسوب می‌شوند.
- در آب کاتیون تشکیل می‌دهند.
- در خاک غیرفعال هستند.
- اثر آنها در نور شدید می‌شود.

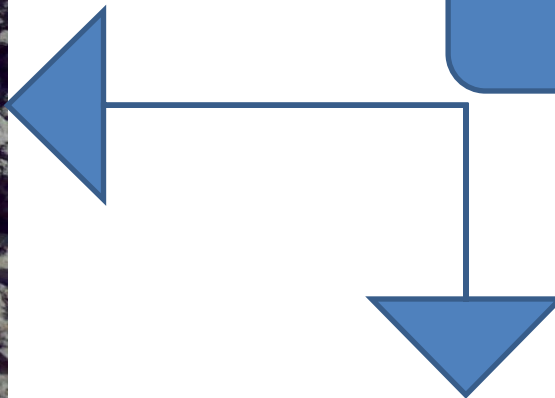
Light - dependent reactions



در حالت عادی چرخه انتقال الکترون موجب رسیدن آن به $NADP$ و منفی شدن $NADP$ می‌شود. وقتی $NADP$ منفی شد، تمایل زیادی به جذب H^+ و تبدیل به ملکول پر انرژی $NADPH$ دارد ولی به خاطر عملکرد پاراکوات که یک کاتیون بسیار قوی است، الکترون منحرف و توسط پاراکوات جذب می‌شود. به این ترتیب چرخه مختل و از احیای $NADP$ جلوگیری می‌شود. الکترون پر انرژی هم تجمع یافته و غشاء سلول را تخریب می‌کند.

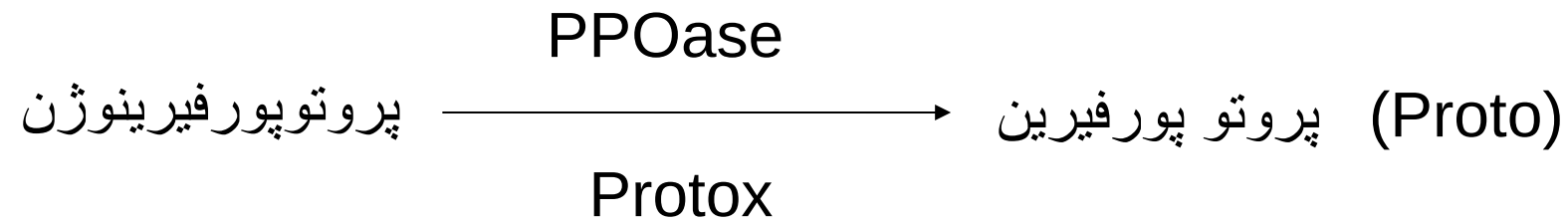


علائم تاثیر علف کش
پاراکوات آریا



گروه E {بازدارنده‌های ساخت آنزیم پروتوپورفیرینوژن اکسیداز (PPO)}

گروه	نحوه عمل	خانواده شیمیایی	برخی علفکش‌های ثبت شده در ایران
۱۴ (E)	بازدارنده PPO (پروتوپورفیرینوژن اکسیداز)	اکسیدازول‌ها	اکسادiazon (رونستار) اکسادiazonیل (تاپ استار)
		دی فنیل اترها	اکسی فلورفن (گل) آکلونی فن (نواگپ) فومزافن (رفلکس)



– ساختمان ملکولهای کلروفیل از پورفیرین (متشکل از چهار حلقه پیرول) و یک زنجیره هیدروکربنی تشکیل شده است.

بازدارنده های PPO (پروتوپروفرینوژن اکسیداز)

- این آنزیم در کلرو پلاست در ساخت کلروفیل و در میتوکندری در ساخت "هم" دخالت دارد. تجمع این آنزیم در گیاه موجب تشکیل اکسیژن نوزاد و تخریب شدید غشا سلول می گردد.
- اثرات گیاهسوزی سریعاً مشاهده می شود.
- اکثراً خاک مصرف و پیش رویشی هستند.
- انتقال در گیاه بسیار کند.
- نور و رطوبت نسبی دو عامل تشدید کننده فعالیت این علفکشها هستند. لذا اثرات کاربرد آنها در شب بیشتر از روز است.
- در خاک کاملاً غیرفعال هستند و اختلاط با خاک آنها را کاملاً بی اثر می کند.



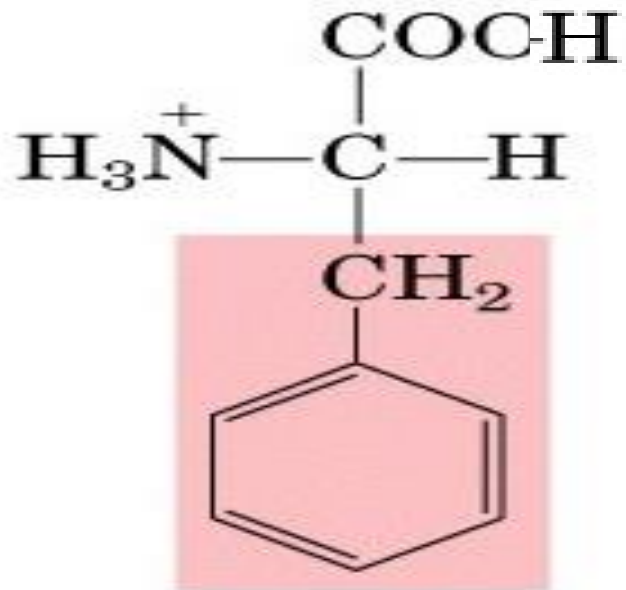
اثر اکسی فلورفن آریا
طی ۲ روز پس از
سمپاشی در کلزا

گروه G {بازدارنده‌های ساخت آنزیم انول پیروویل شیکیمات -۳- فسفات سنتاز (EPSPS)}

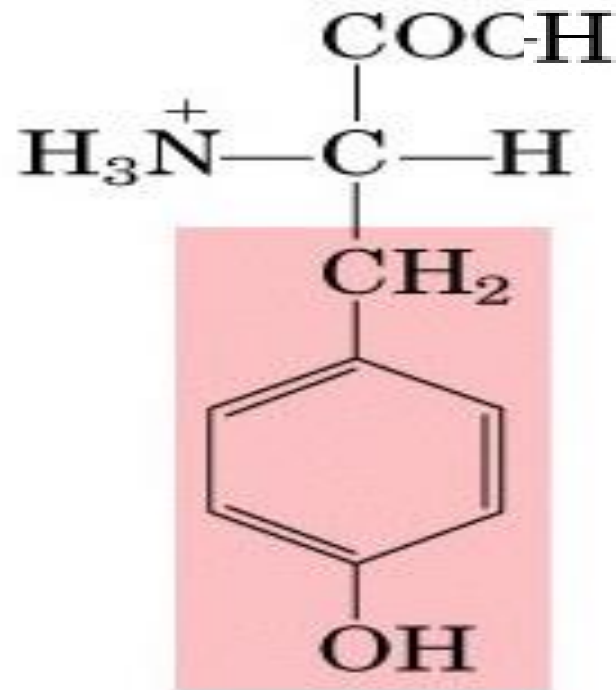
گروه	نحوه عمل	خانواده شیمیایی	برخی علفکش‌های ثبت شده در ایران
۹ (G)	بازدارنده سنتز EPSPS (انول پیروویل شیکیمات - ۳- فسفات سنتاز)	گلی‌سین	گلی‌فوسیت (راندآپ و گلایفوریا)

اسید های آمینه حلقوی

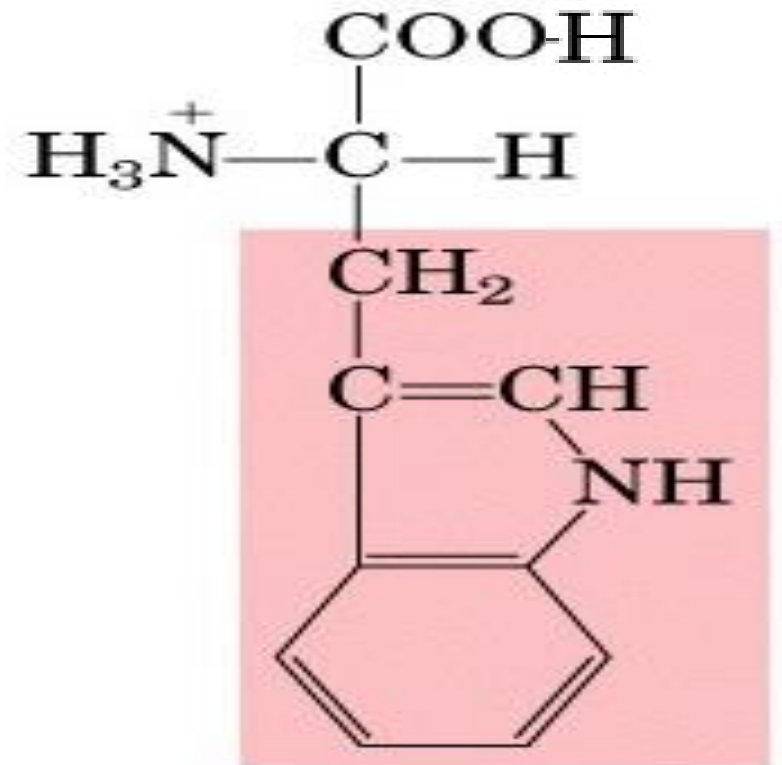
Aromatic R groups



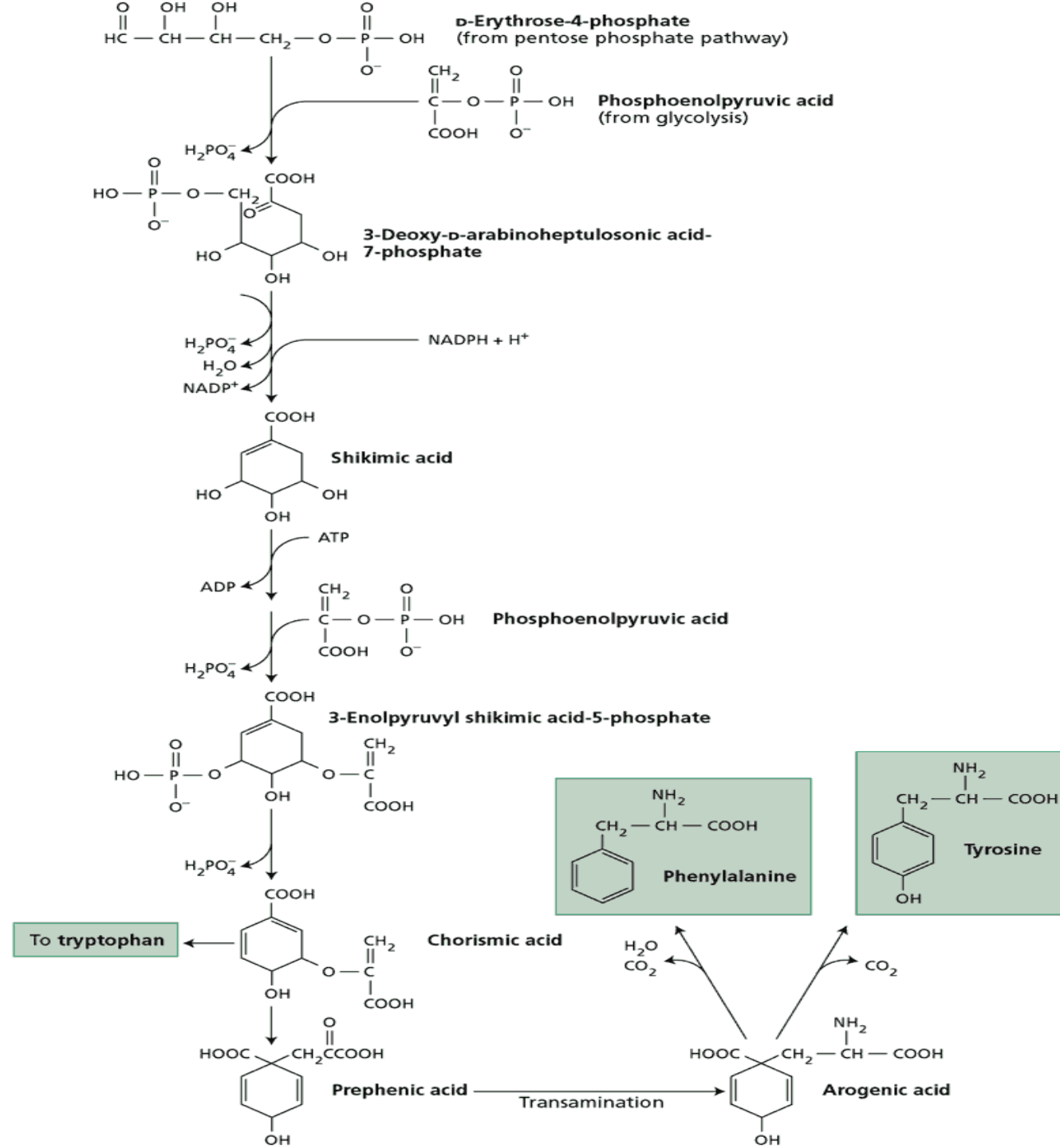
فنیل آلانین



تیروزین



تریپتوفان



بازدارنده سنتز EPSPS

(انول پیروویل شیکیمات -۳- فسفات سنتاز)

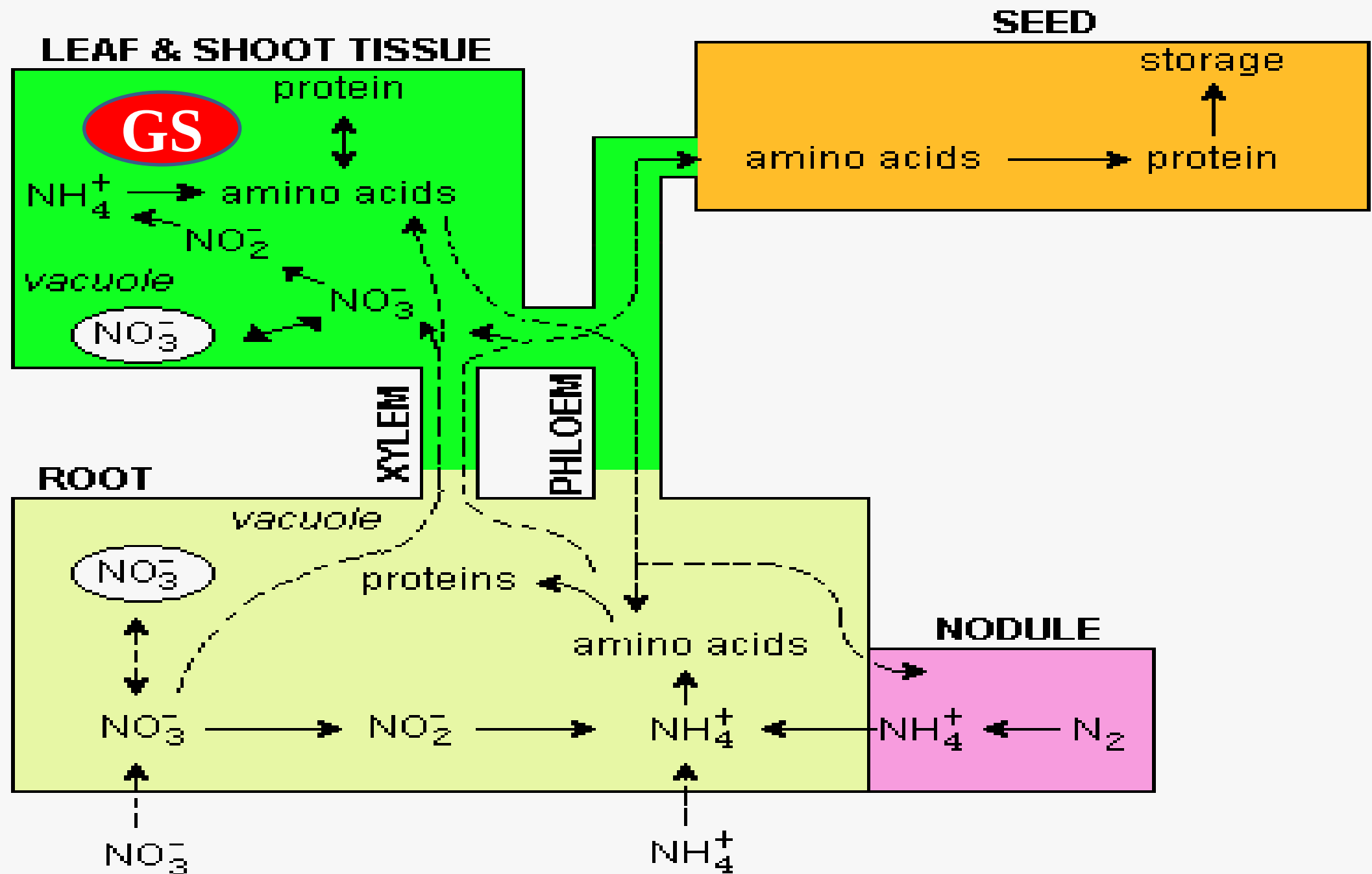
- ☐ این آنزیم در گیاهان موجب ساخت اسیدهای آمینه حلقوی می شود.
- ☐ اثرات گیاهسوزی به کندی مشاهده می شود.
- ☐ برگ مصرف
- ☐ علف کش های غیر انتخابی (عمومی)
- ☐ تحرک در گیاه بسیار زیاد
- ☐ در فرمول رانداپ محل های آزاد برای اتصال به کلسیم وجود دارد
- ☐ در خاک غیرفعال هستند
- ☐ سمیت برای پستانداران بسیار کم



- علائم ناشی از مصرف گلی فوسیت نیز مانند بازدارنده‌های ALS به کندی ظاهر می‌شود. این علائم بیشتر در نقاط رشدی گیاه بروز می‌کنند. برگ‌ها به رنگ زرد گراییده و سپس قهوه‌ای می‌شوند.
- در مقادیر کمتر از حدکشنده، مقداری پیچ‌خوردگی در گیاه تیمار شده به وجود می‌آید که ممکن است با علائم ناشی از مصرف علف‌کش توفوردی اشتباه شود.

گروه H {بازدارنده بازدارنده آنزیم گلوتامین سنتتاز (GS)}

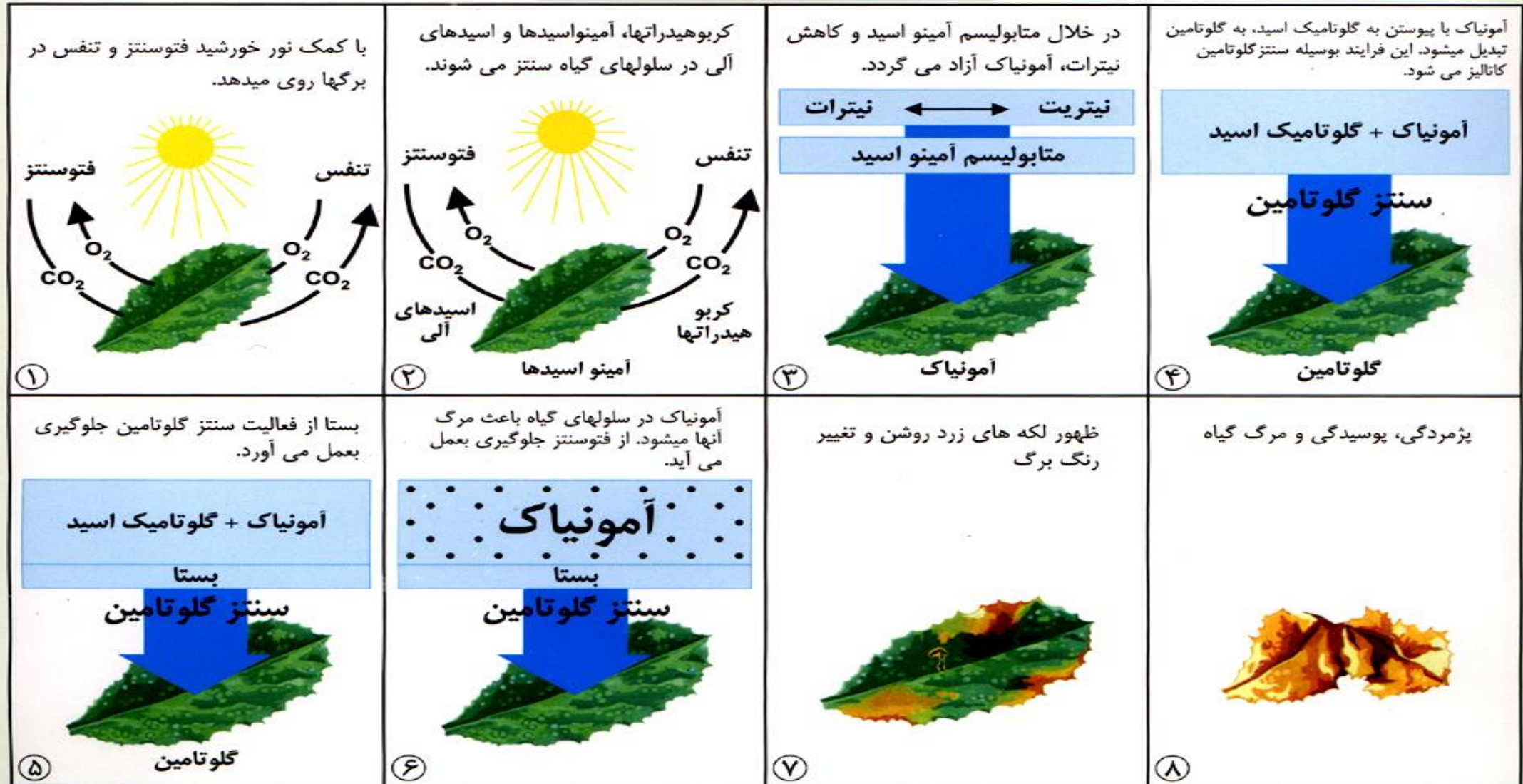
گروه	نحوه عمل	خانواده شیمیایی	برخی علفکش های ثبت شده در ایران
۱۰ (H)	بازدارنده گلوتامین سنتتاز (GS)	فسفینیک اسید	گلفوزینات آمونیوم (باستا و گلوکات)



بازدارنده سنتز GS (گلوتامین سنتتاز)

- ✓ این آنزیم در گیاهان موجب تبدیل آمونیاک (فرم معدنی) به گلوتامین (فرم آلی) می‌شود. بنابراین تجمع آمونیاک سمی موجب مرگ گیاه می‌گردد.
- ✓ اثرات گیاهسوزی ظرف ۳ روز مشاهده می‌شود.
- ✓ برگ مصرف
- ✓ علف‌کش‌های غیر انتخابی (عمومی)
- ✓ تحرک در گیاه بسیار کند
- ✓ در خاک غیرفعال هستند
- ✓ برای کنترل علف‌های هرز چندساله مناسب نیستند.

طرز تاثیر گلوکات





معمولاً با گذشت یک تا سه روز از مصرف گلوکات، کلروز و پژمردگی و بعد از یک هفته نکروزه شدن، اتفاق می‌افتد.

علائم ناشی از کاربرد این علف‌کش در حضور نور شدید، رطوبت بالا و خاک مرطوب سریع‌تر توسعه می‌یابد.

گروه های K1 , K3 {بازدارنده های تقسیم سلولی}

گروه	نحوه عمل	خانواده شیمیایی	برخی علفکش های ثبت شده در ایران
۳ (K1)	بازدارنده تقسیم سلول	دی نیتروآنیلین	تریفلورالین (ترفلان و تری فلورالین آریا) اتال فلورالین (سونالان) دی نیترامین (کوبکس) پندی متالین (استومپ و تیتان)
		بنزن دی کربوکسیلیک اسید	کلر تال دی متیل (داکتال)
۱۵ (K3)		کلرو استامید	آلاکلر (لاسو) بوتاکلر (ماچتی) پرتیلا کلر (ریفیت و پرتیلاکلر آریا) استوکلر (سورپاس و استوکلر آریا)

از گروه K2 هیچ علفکشی در ایران ثبت نشده است

- توسط ریشه‌چه و ساقه‌چه در حال رشد جذب می‌گردد.

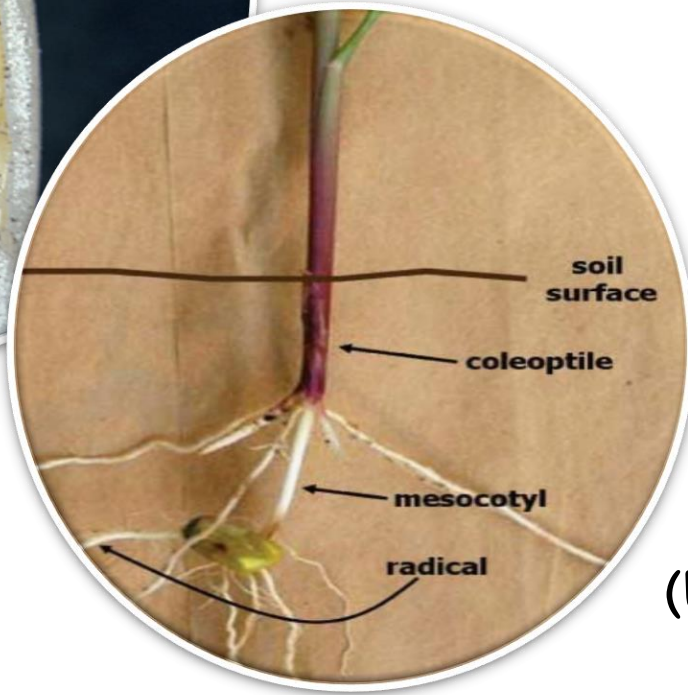
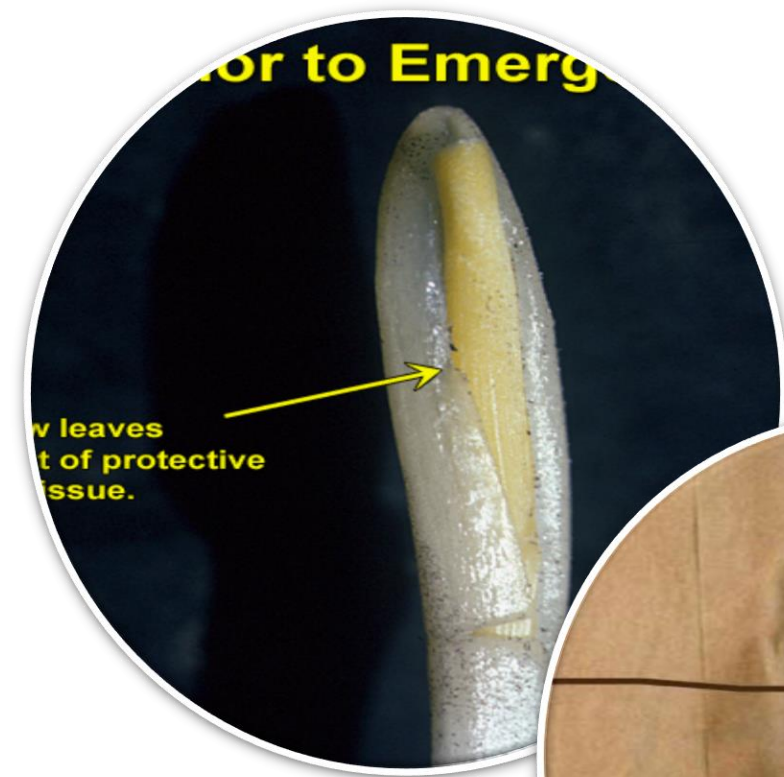
- محل‌های اصلی جذب **ترفلان**: اندام‌های **کولئوپتیل و مزوکوتیل**

- ساقه‌چه در حال رویش بیش از ریشه‌چه تحت تاثیر اثرات سوء علف‌کش قرار می‌گیرد.

- انتقال **ترفلان** به اندام‌های هوایی گیاه تقریباً صفر است.

- علائم اولیه اثرات سوء **ترفلان** در گیاهان حساس:
• تورم ریشه‌ها

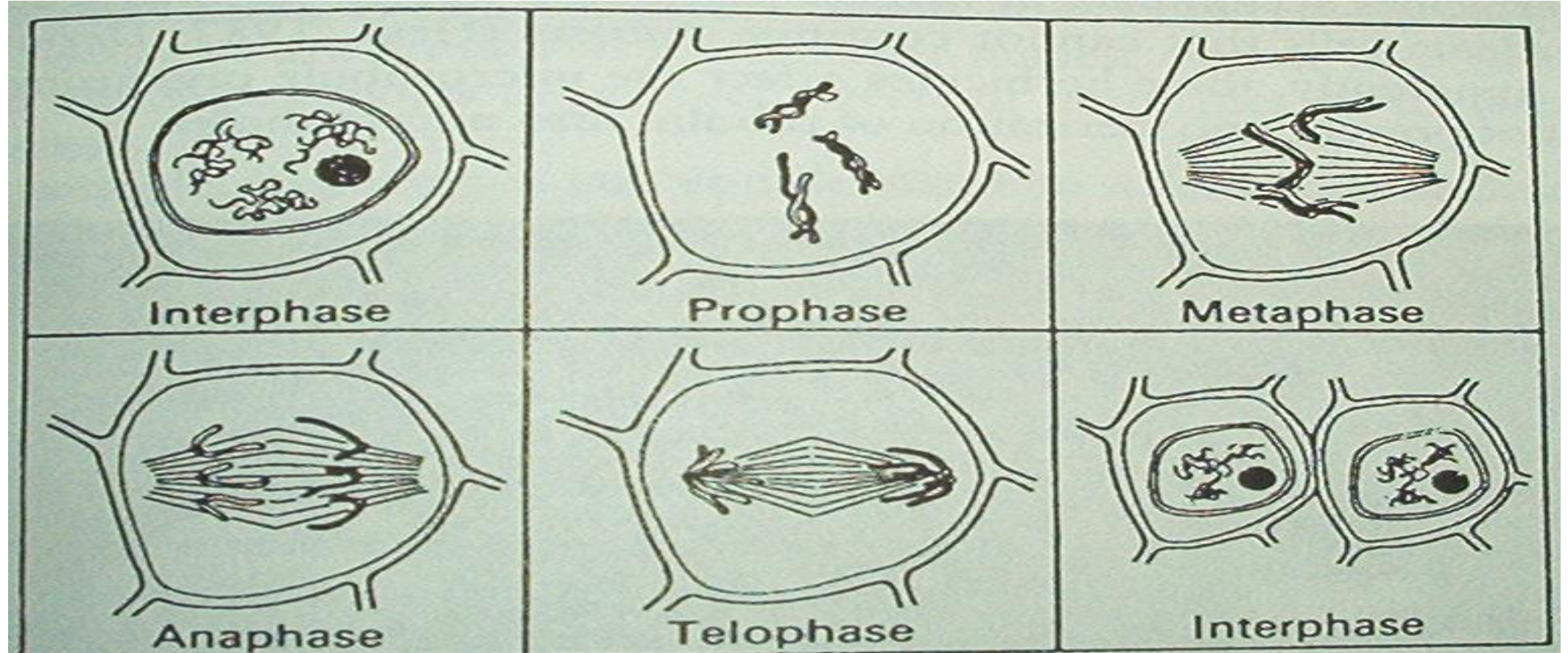
- کوتاه ماندن ساقه‌چه (به علت اختلال در تقسیم سلول‌ها)



بازدارنده‌های تقسیم سلول

- مانع تشکیل میکروتوبول و جدا شدن کروموزوم‌ها از هم می‌گردند.
- اثرات در ریشه بیشتر از ساقه رخ می‌دهد.
- قابلیت تجزیه نوری و بخار شدن دارند
- باید حتماً با خاک مخلوط شوند.
- موثر بر پهن‌برگ‌ها و گرامینه‌ها
- تحرک در گیاه بسیار کند
- به شدت جذب ذرات خاک می‌شوند. شدت جذب با افزایش رس و ماده آلی بیشتر می‌شود.
- رطوبت خاک باعث افزایش فراریت می‌شود. (چرا؟)
- حلالیت در چربی راز ایمنی آن‌ها برای دانه‌های روغنی است.

مراحل تقسیم میتوز



علائم خسارت دی نیتروآنیلین



- دی نیتروآنیلین ها رشد نوک ریشه را متوقف کرده و باعث آماس سلول ها بدون رشد طولی شده، که در نهایت باعث تورم نوک ریشه می گردند.
- این علف کش ها باعث ضخیم شدن هیپوکوتیل دولپه ای ها شده و از طویل شدن ساقه نیز جلوگیری می کنند.
- علامت موفق عمل کردن علف کش های دی نیتروآنیلین، کاهش رویش علف های هرز است. دانهال هایی که سبز شوند نیز دارای ریشه های منشعب با نوک کوتاه و پهن خواهند بود

گروه N {بازدارنده ساخت اسیدهای چرب زنجیره بلند}

گروه	نحوه عمل	خانواده شیمیایی	برخی علفکش های ثبت شده در ایران
۸ (N)	بازدارنده ساخت اسیدهای چرب زنجیره بلند	تیوکاربامات	ای.پی.تی.سی.(ارادیکان) مولینیت (اوردرام) تیوبنکارپ (ساترن) سیکلوات (رونیت)
		پیرازولیوم	دایفنزکوات (آونج)

بیشتر علفکش های این گروه قدیمی و جزو سموم حذفی کشور هستند.

بازدارنده‌های ساخت چربی های زنجیره بلند

- مانع ساخت موم و سوبرین (لایه های محافظ گیاه خصوصاً در مرحله گیاهچه) می شوند.
- برعکس دی نیتروانیلین‌ها، اثرات آنها در ساق بیشتر از ریشه است.
- قابلیت بخار شدن شدیدی دارند و باید حتماً با خاک مخلوط شوند.
- اثر آنها بر پهن برگ ها کمتر از گرامینه‌ها است.
- تحرک در گیاه بسیار کم و بیشتر بستگی به میزان حلالیت آنها در آب دارد. جذب از راه کولئوپتیل
- به‌طور نسبی، جذب ذرات خاک می‌شوند.
- رطوبت خاک باعث افزایش فراریت می شود.

گروه O {شبه اکسین ها}

نام علفکش	خانواده شیمیایی	نحوه عمل	گروه
تو، فور-دی (یو - ۴۶) ام.ث.پ.آ. (ام.ث.پ.آ.)	فنوکسی ها	اکسین های مصنوعی	۴ (O)
پیکلورام (توردون ۲۲ کا) دایکامبا (بانول کا)	بنزویک اسید ها		
کلوپیرالید (لونتزل ۳۰۰)	پیریدین کربوکسیلیک اسید ها		
دیکلوپروپ + مکوپروپ + ام.ث.پ.آ (دوپلوسان سوپر) آنیلوفوس + اتوکسی سولفورون (سان رایز پلاس) تربا سولفورون + تربوترین (لوگران اکسترا) بروماکسینیل + ام.ث.پ.آ (بروماکسید ام.آ.) مزوسولفورون + یدوسولفورون (شوالیه) ایزوپروترون + دیفلوفنیکان (پنتر) فن مدیفام + دس مدیفام (بتانال پروگرس)	-	علفکشهای مخلوط	

❖ شبه اکسین ها

- ❖ همانند هورمون های تنظیم کننده رشد در گیاه عمل می کنند.
- ❖ فقط روی علف های هرز پهن برگ موثر هستند.
- ❖ خاصیت اسیدی ضعیف دارند، لذا در خاک می توانند در معرض آبشویی قرار گیرند.
- ❖ تحرک در گیاه خوب بوده و بیشتر از طریق آوندهای آبکش انتقال می یابند.
- ❖ در خاک کمی فعالیت دارند.
- ❖ سرعت جذب بستگی به فرمولاسیون آنها دارد.
- ❖ پراکندگی آوندهای آبکشی در گرامینه ها و اجتماع آنها در پهن برگ ها ، زاویه برگ ها و محل مریستم انتهایی راز انتخابی شدن این علف کش ها است.

- علائم اپی ناستی شامل خمیدگی و پیچیدگی ساقه‌ها و دمبرگ‌ها، متورم شدن ساقه، به‌ویژه در محل گره‌ها، طول شدن، فنجانی شدن و پیچ‌خوردگی برگ است. برگ و رگبندی، اغلب به صورت غیرطبیعی در می‌آید. در پی این علائم کلروزه شدن نقاط رشدی، جلوگیری از رشد، پژمردگی و نکروزه شدن ظاهر می‌شود. مرگ گیاهان حساس به تدریج و معمولاً بین ۳ تا ۵ هفته پس از سمپاشی اتفاق می‌افتد.
- در غلظت‌های پایین، ممکن است برگ‌های جدید چروکیده شوند و نوک آنها به صورت باریک در امتداد رگبرگ میانی رشد کند.





اڀي ناستي، مشهورترين علامت تاثير شبه اڪسين ها